

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-287504

(43)Date of publication of application : 27.11.1990

(51)Int.Cl.

G02B 6/24  
G01M 11/00

(21)Application number : 01-110289

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 28.04.1989

(72)Inventor : SATO KATSUO  
TAYA HIROYUKI  
YAMADA TAKESHI  
YOSHINUMA MIKIO

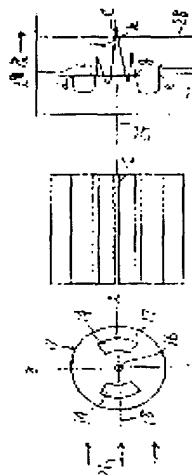
## (54) METHOD OF ALIGNING CONSTANT POLARIZATION OPTICAL FIBER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To align the double refractive axes of the optical fibers which are larger in the refractive index of the stress imparting parts than the double refractive axes by irradiating the optical fibers with light, determining the luminance distribution of the fiber images and aligning the fibers in such a manner that the peaks of the luminance in the central part exist in the same position with respect to the right and left optical fibers.

**CONSTITUTION:** The bow tie type constant polarization optical fibers 12 having the refractive index in the stress imparting parts 14 larger than the refractive index of clads 17 are irradiate with the light 21 from a direction (x) in the case of connecting the optical fibers 12. The light transmitted through the fibers is then observed with a TV camera, etc., and the luminance distribution of the fiber images is determined. The peak (c) of the extreme luminance is observed on a center line 24 when the double refractive axes 18 coincide with the direction (x).

The double refractive axes 18 can, therefore, be aligned by rotationally adjusting the optical fibers 12 in such a manner that the peaks (c) of the luminance exist in the same position with respect to the right and left fibers 12 to be connected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-287504

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 平成2年(1990)11月27日

G 02 B 6/24  
G 01 M 11/00G  
T7529-2G  
7529-2G  
8007-2H

G 02 B 6/24

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 定偏波光ファイバの調心方法

⑰ 特 願 平1-110289

⑱ 出 願 平1(1989)4月28日

⑲ 発 明 者 佐 藤 勝 雄 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
 ⑲ 発 明 者 田 谷 浩 之 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
 ⑲ 発 明 者 山 田 剛 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
 ⑲ 発 明 者 吉 沼 幹 夫 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
 ⑲ 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 国平 啓次

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

定偏波光ファイバの調心方法

## 2. 特許請求の範囲

応力付与部の屈折率が複屈折軸より大きい光ファイバの調心に際して、前記光ファイバに光を照射し、透過してきた光をTVカメラで観察してファイバ像の輝度分布を求め、当該輝度分布の中心部に現れる輝度のピークが、左右の光ファイバについて同じ位置になるようにする、定偏波光ファイバの調心方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、定偏波光ファイバにおける複屈折軸の調心方法に関するものである。

〔従来技術〕

第5a図において、12は光ファイバの全体、13は応力付与部、16はコア、17はクラッドである。また18は応力付与部13の中心を通る

複屈折軸である。

光量20によって光ファイバ12にx方向から光21を照射し(x-y方向は矢印19参照)、光ファイバ12を透過してくる光をTVカメラ22などのイメージセンサで観察する。

すると、第5b図のようなファイバ像を得、その輝度分布は第5c図のようになる。

第5b、5c図から分るように、2本の輝度のピークa、bが見られる。

接続のための調心の場合は、2本のファイバについて、両方とも同じ位置にa、bの輝度のピークが現れるようにすれば、複屈折軸18が一致する(特願昭62-307193号公報参照)。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記の方法は、応力付与部にクラッドより低い屈折率を有しているPANDA型定偏波光ファイバの特性を利用したものである。

しかし、第6図に示すような、応力付与部14にクラッド17より高い屈折率を有している

ボウタイ型定偏被光ファイバの場合は、たとえファイバを1回転させても、上記のように、2本の輝度のピークが現れることがない。

つまり、上記の方法を、ボウタイ型定偏被光ファイバに利用することはできない。

#### 〔課題を解決するための手段〕

ボウタイ型のように、応力付与部14の屈折率が複屈折軸18より大きい光ファイバ12の調心に際して、第1a～1c図のように、

- (1) 光ファイバ12に光を照射し、透過してきた光をTVカメラなどで観察してファイバ像の輝度分布を求める点は上記の場合と同じであるが、
- (2) ボウタイ型などの場合は、輝度分布の中心部に輝度のピークcが現れる点に着目し、
- (3) 左右の光ファイバ12について、輝度のピークcが同じ位置になるようにする。

#### 〔その説明〕

以下、本発明の原理（発明が利用する現象）、調心および接続後の評価方法について、ボウタイ

なお、複屈折軸18がx方向と一致する位置を0度とし、それから時計回りを $+\theta$ 、反時計回りを $-\theta$ とする。

上記の0度の位置を中心にして、その前後に光ファイバ12を回転させたときの、回転角 $\theta$ と移動量 $\delta$ （ライン数）との関係をグラフに示すと、第3図のようになる。

#### 〔2〕調心方法

上記の現象を利用して調心をする。

すなわち接続の場合は、左右のファイバとも、輝度分布のプロファイルが第1c図のようになる（輝度のピークcが中心線24と一致する）ように、ファイバを $\theta$ 方向に回転させれば、複屈折軸18が一致する。

なお、接続の場合、複屈折軸18を一致させる場合の外に、複屈折軸18を90度または45度くらい違わせる場合がある。そのときは、上記のように、いったん複屈折軸18を一致させた後、一方のファイバを90度または45度正確に回転させれば

型定偏被光ファイバの場合を例にとって説明する。

#### 〔1〕原理

(1) 第1a図のように、x方向から光ファイバ12に光21を照射し、TVカメラなどのイメージセンサによって、適当なビント面を観察する。

複屈折軸18がx方向と一致する場合、ファイバ像は第1b図のようになり、輝度分布は第1c図のようになる。

すなわち、中心線24上に、著しい輝度のピークcが見られる。

なお、中心線24は、任意の輝度レベル26と輝度プロファイルの交点d、e（またはf、g）から算出され、その中心が光ファイバ12の中心に相当する。

(2) 次に第2a図のように、光ファイバ12を $\theta$ だけ回転させると、輝度分布におけるピークcは、第2b図のように、中心線24から $\delta$ だけ移動する。

よい。

調心の精度は第3図のグラフの傾きを求めることで算出でき、結果は1ライン当たり約 $2.4^\circ$ である。

なお、参考までに、 $\theta = 30$ 度の場合を、第4a、4b図に示した。この場合は、輝度のピークは現れない。

#### 〔3〕接続後の評価

第3図のように、 $\theta$ の $\pm 30$ 度の範囲では、 $\theta$ と移動量 $\delta$ との関係は直線性を有している。

このことを利用して、接続後、各ファイバについて移動量 $\delta$ を測定することにより、複屈折軸18のズレを測定することができる。

#### 〔4〕輝度のピーク位置の求め方とビント面

(1) 輝度のピーク位置は、単純に輝度プロファイルの最大値を求めてもよいし、第1c図のように、ピーク値から少し低い値のスレシホールド28を決め、プロファイルとの交点j、kから算出してよい。

(2) 輝度分布プロファイルを取り込むときのピントの位置は、第1c図のf、gの長さをいつも一定にするようにする方法をとれば問題はない。

〔発明の効果〕

次に述べる自然現象、すなわち、

① ボウタイ型のように、応力付与部14の屈折率が複屈折軸18より大きい光ファイバ12に、第1a～2c図のように、x方向から光を照射し、透過してきた光をTVカメラなどで観察してファイバ像の輝度分布を求めると、輝度分布の中心部に輝度のピークcが現れ、

② かつそのピークcの位置と、前記光ファイバ12の応力付与部14の中心を通る複屈折軸18のy方向に対する角度 $\theta$ との間に一定の関係がある、

という現象に対する新しい認識にもとづくものであり、これにより、

(1) ボウタイ型のように、応力付与部14の屈折率がクラッド部17より大きい光ファイバの調心

を正確に行うことができる。

(2) 上記のように、接続後に接続点での複屈折軸のズレを測定することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1a～4b図は本発明に関するもので、

第1a図は0度方向から光を照射する状態の説明図で、

第1b図はその場合のファイバ像の説明図、

第1c図は輝度分布プロファイルの説明図、

第2a図はファイバを $\theta$ だけ回転させて光を照射する状態の説明図で、

第2b図はその場合の輝度分布プロファイルの説明図、

第3図はファイバの回転角 $\theta$ と輝度のピークの移動量 $\delta$ との関係を示すグラフ、

第4a図はファイバを90度だけ回転させて光を照射する状態の説明図で、

第4b図はその場合の輝度分布プロファイルの説明図、

第5a図以下は従来技術にかかるもので、

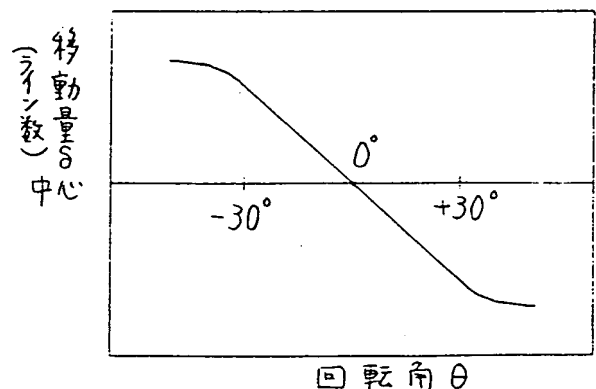
第5a図はファイバに光を照射しTVカメラで観測する状態の説明図で、

第5b図はその場合のファイバ像の説明図、

第5c図は輝度分布プロファイルの説明図、

第6図はボウタイ型定偏波光ファイバの説明図。

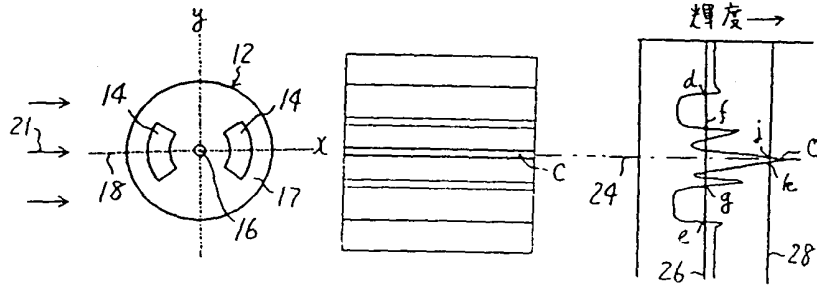
|            |               |
|------------|---------------|
| 12: 光ファイバ  | 13, 14: 応力付与部 |
| 16: コア     | 17: クラッド      |
| 18: 複屈折軸光源 | 20: 光源        |
| 21: 光      | 22: TVカメラ     |
| 24: 中心線    |               |



第3図

特許出願人 藤倉電線株式会社  
代理人 国平啓次

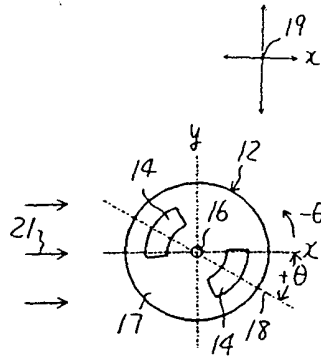
- 12: 光ファイバ  
13, 14: 応力付与部  
16: コア  
17: クラッド  
18: 複屈折光源  
20: 光源  
21: 光  
22: TVカメラ  
24: 中心線



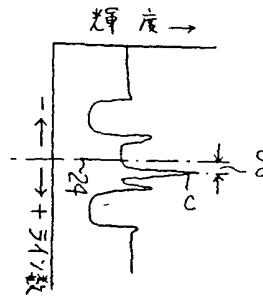
第1a図

第1b図

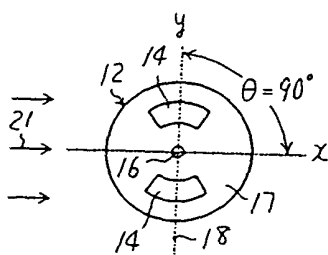
第1c図



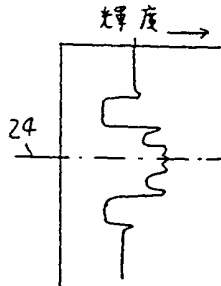
第2a図



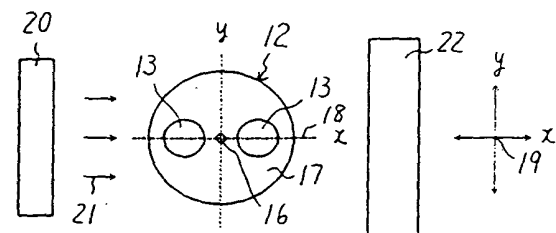
第2b図



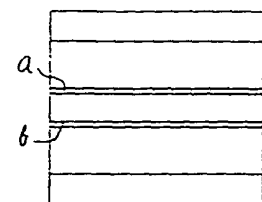
第4a図



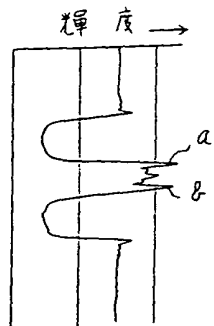
第4b図



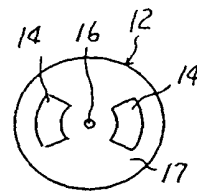
第5a図



第5b図



第5c図



第6図